

**DAMPAK PEMBENAHAN ULTISOL BANYUMAS DENGAN ASAM ORGANIK
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI GOGO
(IMPACT OF BANYUMAS ULTISOL AMELIORATION WITH ORGANIC ACID
ON GROWTH AND PRODUCTION OF UPLAND RICE)**

Oleh:

Haryanto dan R. Widarawati

Fakultaas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

Jl.Dr. Soeparno Karangwangkal, Purwokerto 53123 Telp.0281638791

Email: mp.haryanto@yahoo.co.id dan rosi_dara@yahoo.com

(Diterima: 10 Agustus 2010, disetujui: 11 Desember 2010)

ABSTRACT

A study at the Faculty of Agriculture experiment station Navan General Soedirman University aims to 1) determine the impact of organic acids on growth and production of upland rice, 2) find the best varieties of varieties of response which is attempted, and 3) understand the interaction between the organic acid concentration with rice varieties gogo a try, which was conducted in July through October 2009. The experiment was arranged in a randomized block design (RAK) factorial pattern. Three different varieties of upland rice varieties Bagendit Situ, Ciherang, and Cirata as the first factor. The second factor in the form of organic acid concentrations: 0, 50, 100, and 150 g/L distilled water. The parameters observed were plant height, root length, total number of tillers per hill, dry weight of canopy, root dry weight, number of panicles per hill, number of filled grain per panicle, total grain weight, grain and 1000 grain weight. The results showed that the citric acid concentration significantly affected all variable except the number of filled grain per panicle and 1000 grain weight of grain; highest variable achieved at concentrations of 50 g/L distilled water. The use of varieties significant effect on all observed variables except root length. Variety Situ Bagendit provide the best response compared with Ciherang and Cirata; is the interaction between concentration of citric acid and varieties that will try only to give real effect on root dry weight and number of panicle per hill.

Key words: organic acids, Ultisol, upland rice

PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia, yang terus diupayakan dan ditingkatkan produksinya baik secara intensifikasi maupun ekstensifikasi. Peningkatan produksi pangan secara ekstensifikasi dengan nyata lebih memberikan sumbangan nyata terhadap produksi. Secara nasional, kebutuhan beras terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Sebagai contoh, pada tahun 2004 kebutuhan beras rata-rata 125 kg per kapita per tahun dan pada tahun 2007 naik menjadi rata-rata 139 kg per kapita per tahun (Krismurthi, 2006). Hal ini apabila tidak

diantisipasi oleh pengembangan pertanian melalui terobosan teknologi, yang diperkirakan dengan adanya pertambahan penduduk 1,7% dan luas panen yang semakin menurun (lebih kurang 12 juta ha/tahun), akan menghadapi ancaman rawan pangan pada tahun 2030 (Pasaribu, 2006).

Upaya peningkatan produksi padi terus diusahakan terutama pada daerah yang belum dimanfaatkan secara optimum. Usaha pengembangan pada daerah yang demikian biasanya terdapat kendala. Adanya terobosan teknologi yaitu penggunaan pembenah tanah dengan asam organik dan juga dengan adanya alih fungsi lahan subur sehingga lahan yang tidak

subur jarang dimanfaatkan. Ultisol mengandung bahan organik rendah, aktivitas organisme dan biodiversitas rendah, dan produktivitas yang rendah sehingga dapat dikategorikan sebagai tanah yang sakit; konsekuensinya adalah diberikan pupuk dalam jumlah yang besar, dan sebagai upaya dalam mengatasi kendala-kendala tersebut adalah dengan ameliorasi bahan organik (Simarmata, 2005).

Penggunaan amelioran (pembenah) tanah berupa bahan organik pada tanah Ultisol telah banyak digunakan dan hasilnya sangat menjanjikan. Namun, penggunaan asam organik untuk membebaskan P dari jerapan Al pada Ultisol belum banyak diaplikasikan. Keefektifan suatu asam organik dalam menekan laju keracunan Al bagi tanaman ditentukan oleh jumlah gugus hidroksil dan gugus karboksil penyusunnya (Nursyami *et al.*, 2006). Selain itu, penambahan asam organik, khususnya asam sitrat, dapat meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman serta menurunkan kejenuhan Al.

Tujuan penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui dampak pemberian asam organik (asam sitrat) terhadap pertumbuhan padi gogo, 2) untuk mencari tanggap varietas terbaik dari varietas lain yang dicoba, dan 3) mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi asam organik dengan varietas yang dicoba.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, dari Juli 2009 sampai dengan Oktober 2009. Lokasi penelitian berada pada ketinggian tempat lebih kurang 110 m dari permukaan air laut. Bahan yang digunakan adalah tiga varietas padi gogo, asam sitrat, polibag, rumah plastik, pupuk NPK, pestisida dan media tumbuh dari tanah ultisol.

Penelitian ini merupakan percobaan memakai polibag dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Ada dua faktor yang dicoba dengan tiga ulangan. Faktor pertama berupa tiga varietas padi gogo: Varietas Situ Bagendit, Ciherang, dan Cirata. Faktor kedua berupa konsentrasi ameliorasi (asam sitrat): 0 g/L aquadest, 50 g/L aquadest, 100 g/L aquadest, 150 g/L aquadest. Media tumbuh berupa tanah Ultisol gunung tugel setelah kering angin dan diayak dimasukkan dalam polibag dengan bobot tanah sebanyak 13,2 kg/polibag, yang kemudian benih padi ditanam dengan kedalaman 1 cm dengan tiga butir gabah/polibag. Selanjutnya dilakukan perawatan setiap dua hari sekali diberi perlakuan dengan cara disiram larutan asam sitrat sesuai dengan perlakuan dan masing-masing sampai akhir pertumbuhan vegetatif.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang akar, jumlah anakan total per rumpun, bobot kering tajuk, bobot kering akar, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi per malai, bobot gabah total, dan bobot 1000 butir gabah. Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F untuk mengetahui tingkat perbedaan masing-masing faktor perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan konsentrasi asam organik, varietas dan interaksi kedua perlakuan disajikan dalam Tabel 1.

Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang akar, jumlah

Tabel 1. Matriks hasil analisis statistika data komponen pertumbuhan dan produksi padi gogo

	Variabel Pengamatan	K	V	K x V
1.	Tinggi tanaman (cm)	n	n	tn
2.	Panjang akar (cm)	n	tn	tn
3.	Jumlah anakan total per rumpun (buah)	n	n	tn
4.	Bobot kering tajuk (g)	n	n	tn
5.	Bobot kering akar (g)	n	n	n
6.	Jumlah malai per rumpun (buah)	n	n	n
7.	Jumlah gabah isi per malai (biji)	tn	n	tn
8.	Bobot gabah total (g)	n	n	tn
9.	Bobot seribu butir gabah (g)	tn	n	tn

Keterangan: K = Konsentrasi asam sitrat, V = Varietas padi gogo, KxV = Interaksi konsentrasi asam sitrat dengan varietas, n = nyata, dan tn = tidak nyata.

anakan total, bobot kering tajuk, bobot kering akar, sedangkan pada komponen produksi pengaruh nyata terjadi pada variabel jumlah malai per rumpun, dan bobot gabah total.

Pada komponen perumbuhan pada hampir semua variabel yang diamati menunjukkan angka tertinggi pada konsentrai 50 g/L. Hal ini disebabkan kemampuan asam organik yang diberikan pada tanah ber-pH asam akan membentuk senyawa kompleks dengan Al, sehingga Al tidak lagi terhidrolisis dan sumbangan ion H berkurang serta akan terjadi

pelepasan P yang semula terikat oleh Al pada Ultisol (Suardi, 2010). Hal ini berarti, dengan semakin banyaknya asam organik yang diaplikasikan pada Ultisol sampai batas tertentu, akan menurunkan kadar Al yang terhidrolisis, akibatnya tingkat keracunan oleh Al semakin kecil.

Menurut Traina *et al.* (2006), asam organik apabila diberikan pada tanah masam dengan kandungan Al tertukar tinggi, akan menyebabkan peningkatan pH tanah karena asam-asam organik.

Tabel 2. Nilai rata-rata hasil analisis statistika pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap komponen pertumbuhan dan produksi

Konsentrasi Asam Sitrat (g/L)	Komponen Pertumbuhan								
	TT	PA	JAT	JM	BKT	BKA	JGIM	BGT	BSG
0	63,30b	39,30a	9,60b	9,10b	14,90b	20,60c	44,50a	30,00b	24,10a
50	69,30a	45,80a	15,90a	17,40a	24,70a	31,80b	39,90a	47,05a	23,90a
100	68,05a	42,75a	17,30a	18,75a	25,50a	41,30a	43,90a	51,90a	24,20a
150	67,65a	43,65a	18,32a	16,40a	28,20a	32,60b	41,05a	53,90a	23,70a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata pada uji DMRT. TT = tinggi tanaman, PA = panjang akar, JAT = jumlah anakan total per rumpun, JM = jumlah malai per rumpun, BKT = bobot kering tajuk, BKA = bobot kering akar, JGIM = jumlah gabah isi per malai, BGT = bobot gabah total, dan BSG = bobot 1000 butir gabah.

Tanggap Varietas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga varietas yang digunakan sebagai indikator dari perlakuan konsentrasi asam sitrat pada Ultisol, yaitu Situ Bagendit, Ciherang, dan Cirata, terdapat perbedaan yang nyata pada semua variabel yang diamati, kecuali panjang akar.

Komponen pertumbuhan dan produksi rata-rata terbaik dicapai oleh varietas Situ Bagendit, yaitu pada jumlah anakan total, bobot gabah total, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Hal ini diduga Situ Bagendit mempunyai kemampuan menyerap P lebih efisien dalam tanah ber-pH rendah, sehingga pertumbuhan akar lebih optimum. Hasil ini sesuai dengan Traina *et al.* (2006), yang menyatakan bahwa varietas yang adaptif pada tanah asam akar memiliki kemampuan mengeluarkan berbagai asam organik untuk menekan kelarutan Al, sehingga penyerapan P lebih efektif; sedangkan varietas Ciherang terbaik pada variabel tinggi tanaman dan bobot 1000 butir gabah, dan varietas Cirata menunjukkan variabel rata-rata terendah kecuali pada panjang akar.

Tabel 3 terlihat bahwa varietas Situ Bagendit memberikan angka rata-rata tertinggi pada banyak variabel. Hal ini diduga varietas

Situ Bagendit dalam kondisi tercekam masih memiliki kemampuan tumbuh lebih baik dan akar mempunyai kemampuan untuk mengeluarkan eksudat organik yang mampu melindungi bulu akar dari pengaruh negatif Al yang dapat mematikan akar, sehingga aktivitas penyerapan hara terutama P semakin baik yang akan digunakan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa varietas Situ Bagendit memiliki nilai rata-rata tinggi pada komponen bobot gabah per rumpun dan bobot gabah total, yaitu masing-masing 20,70 dan 21,30 g. Hal ini dapat dipahami sejalan dengan komponen pertumbuhan, karena adanya peningkatan penyerapan unsur P yang akan berpengaruh dalam asimilasi fosfor dalam tanaman yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pembentukan ATP.

Menurut Wijaya (2009), bahwa unsur P mempunyai peran lebih baik dibandingkan dengan unsur N dalam menunjang pertumbuhan akar. Pada variabel jumlah anakan total, jumlah malai per rumpun dan bobot kering tajuk, padi varietas Situ Bagendit memberikan nilai tertinggi dibandingkan dengan padi varietas Situ Patenggang hal ini diduga varietas Situ Bagendit lebih adaptif pada pH rendah yaitu akar menyesuaikan dengan mengeluarkan

Tabel 3. Nilai rata-rata tanggap varietas untuk komponen pertumbuhan dan produksi

Varietas	Variabel Pertumbuhan									
	TT	PA	JA	JM	BKT	BKA	JGIM	BGP	BSB	BGT
V1	63,30b	39,30a	20,80a	20,30a	26,80a	39,60a	47,30a	20,70a	23,50b	21,30a
V2	76,40a	40,50a	14,60b	11,60b	23,50a	33,10b	42,50b	15,2b	25,10a	14,60b
V3	63,30b	44,70a	14,50b	19,80b	19,7b	32,10b	47,70a	15,60b	23,30b	13,40b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata pada uji DMRT. TT = tinggi tanaman, PA = panjang akar, JAT = jumlah anakan total per rumpun, JM = jumlah malai per rumpun, BKT = bobot kering tajuk, BKA = bobot kering akar, JGIM = jumlah gabah isi per malai, BGT = bobot gabah total, dan BSG = bobot 1000 butir gabah.

eksudat hasil metabolisme sehingga efisien dalam menyerap unsur hara yang digunakan. Adanya peningkatan ATP dan transformasi tersebut akan memengaruhi laju biosintesis klorofil dan pada akhirnya meningkatkan biosintesis karbohidrat terbukti pada komponen produksi dari tiga varietas berbeda nyata, dan rata-rata tertinggi dicapai oleh varietas Situ Bagendit kecuali pada bobot 1000 butir gabah tertinggi yang dicapai oleh varietas Ciherang.

Padi tersebar dari dataran rendah dengan ketinggian 650 m dpl dan di dataran tinggi dengan ketinggian 650-1500 m dpl, dengan ciri komponen iklim yang optimal untuk pertumbuhan padi adalah suhu relatif tinggi, musim pertanaman (*growing season*) sedang sampai panjang, cahaya matahari cukup, air cukup dan terdistribusi rata (Las *et al.*, 2009). Menurut Wigena *et al.* (2007) menyatakan bahwa diketahui terdapat korelasi yang positif antara hasil dengan tinggi tanaman yaitu banyaknya biji, sifat tahan rebah, dan sifat biji yang tidak mudah pecah. Selain itu, pembentukan biji dipengaruhi juga oleh kandungan P karena dengan adanya peningkatan unsur P akan meningkatkan kandungan protein dan asam-asam nukleat.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi Asam Sitrat dengan Varietas yang Dicoba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi asam sitrat dan varietas padi gogo yang dicoba berpengaruh nyata pada jumlah malai per rumpun dan bobot kering akar. Nilai rata-rata seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan ada interaksi nyata pada variabel jumlah malai per rumpun. Nilai rata-rata tertinggi dicapai pada konsentrasi asam sitrat 50 g/L dicapai varietas Situ Bagendit. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan lebih dari 100% kenaikan dibanding dengan tanpa pemberian asam sitrat (kontrol). Hal ini diduga pada konsentrasi 50 g/L sudah mampu menyediakan P, kemudian diserap akar tanaman yang mampu mendukung pertumbuhan variabel produksi seperti pada jumlah gabah. Wijaya (2009) menyatakan bahwa P sebagai makro-unsur esensial bagi tanaman berfungsi sebagai faktor pembatas untuk meningkatkan aktivitas pertumbuhan dan produksi. Kondisi ini sesuai dengan pengaruh mandiri dari masing-masing perlakuan yaitu varietas Situ Bagendit memiliki sifat tanggap terhadap peningkatan P dalam tanah akibat

Tabel 4. Nilai rata-rata pengaruh interaksi konsentrasi asam sitrat dengan varietas yang dicoba pada jumlah malai per rumpun

Varietas	Konsentrasi Asam Sitrat (g/L)			
	0	50	100	150
V1	10,85 aB	23,33 aA	23,55 aA	22,70 aA
V2	11,45 aA	15,00 bA	14,00 bA	11,43 bA
V3	8,50 aB	13,35 bAB	13,25 bA	11,24 bAB

Keterangan: Angka diikuti huruf kecil berbeda pada kolom sama menunjukkan pengaruh nyata pada uji DMRT 5%. Angka yang diikuti huruf kapital berbeda pada varietas sama menunjukkan pengaruh nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 5. Nilai rata-rata pengaruh interaksi konsentrasi asam sitrat dengan varietas pada variabel bobot kering akar

Varietas	Konsentrasi Asam Sitrat (g/L)			
	0	50	100	150
V1	25,25 aB	47,14 aA	46,99 aA	34,79 aB
V2	24,50 aB	39,69 bA	46,48 bA	38,23 aA
V3	23,90 aB	31,35 bAB	45,89 bA	3814 aA

Keterangan: Angka diikuti huruf kecil berbeda pada kolom sama menunjukkan pengaruh nyata pada uji DMRT 5%. Angka yang diikuti huruf kapital berbeda pada varietas sama menunjukkan pengaruh nyata pada uji DMRT 5%.

penekanan kelarutan Al oleh gugus samping dari asam sitrat, sehingga P yang tadinya terikat oleh Al menjadi tersedia bagi tanaman. Penyerapan P yang berkecukupan akan digunakan dalam pembelahan sel untuk pertumbuhan yang akhirnya jumlah anakan dapat optimum, demikian juga jumlah malai per rumpun akan menjadi optimum. Interaksi yang nyata juga terjadi pada bobot kering akar. Angka rata-rata pengaruh interaksi pada variabel bobot kering akar disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa konsentrasi asam sitrat 50 g/L varietas Situ Bagendit memberikan nilai rata-rata tertinggi bobot kering akar dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga bahwa pemberian asam sitrat dapat menyediakan P dan diserap serta digunakan untuk memodifikasi epidermis akar untuk membentuk bulu akar sehingga kerapatan bulu akar tinggi dibanding Ciherang dan Cirata. Pendugaan sesuai dengan yang dilaporkan Elfiati (2005) bahwa peranan P penting untuk pembentukan bulu akar sehingga bisa menambah bobot akar sampai 10 kali lipat.

Penggunaan asam organik diketahui mampu meningkatkan ketersediaan P dari batuan fosfat. Asam organik melepaskan P melalui penurunan adsorpsi P oleh logam Fe,

Al dan Mn, dan pelarutan. Penurunan adsorpsi P melalui pengkhelatan oleh asam organik yang menyebabkan P terlepas dari ikatan Fe sehingga menjadi lebih tersedia (Prasetyo dan Suriadikarta, 2008).

Menurut Haryanto (2001), pada tanaman yang toleran, Al yang diserap diendapkan pada permukaan akar atau ruang bebas ataupun terakumulasi dalam sel akar setelah membentuk kompleks Al-organik yang tidak membahayakan pertumbuhan tanaman. Kemampuan untuk mendistribusikan Al ke bagian tanaman lainnya merupakan salah satu mekanisme yang dilakukan tanaman untuk menanggulangi pengaruh meracun Al.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis statistika dan pembahasan tersebut di atas dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian asam sitrat pada konsentrasi 50 g/L memberikan pengaruh yang nyata pada semua variabel pengamatan kecuali pada jumlah gabah isi per malai dan bobot 100 butir gabah.
2. Varietas Situ Bagendit memiliki tanggap terbaik dibandingkan varietas Ciherang dan Cirata hampir pada semua variabel yang diamati kecuali panjang akar.

3. Interaksi antara konsentrasi asam organik (asam sitrat) dengan varietas hanya terjadi pada jumlah malai per rumpun dan bobot kering akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Elfiati, D. 2005. *Peranan Mikroba Pelarut P terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Fakultas Pertanian USU. Medan 10 hal.
- Haryanto. 2001. Pengaruh Berbagai Dosis Vermikompos terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol. *Tesis S2*. Fakultas Pertanian Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 54 hal.
- Krismurthi. 2006. *Padi Lahan Marginal*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Las, L., A.S. Rachman, B. Sutaryo, A. Guswara, dan D. Setiobudi. 2009. Pengaruh Iklim terhadap Pertumbuhan dan Sinkronisasi Pembungaan Beberapa Galur Padi Hibrida. *Jurnal Ilmu Tanah dan Iklim* 2(4):152-185.
- Nursyami, D., S.M. Nanan, Sutini, dan LP.G.Widjaja-Adhi. 2006. Serapan dan Kebutuhan Pupuk P untuk Tanaman Pangan pada Tanah-tanah Masam. *Jurnal Tanah Tropika* 2(2):56-58.
- Pasaribu. 2006. *Padi Gogo*. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. 48 hal.
- Prasetyo, B.H dan D.A. Suriadikarta. 2008. Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2):39-43.
- Simarmata, T., 2005. "Integrated Ecological Farming System for A Sustainable Agricultural Practices in Indonesia." Pp. 150-162. In: T. Sembiring and D. Prinz (Eds.), *Proceeding International Seminar on Sustainable Resources Development*, Bandung.
- Suardi, D. 2010. Perakaran Padi dalam Hubungannya dengan Toleransi Tanaman terhadap Kekeringan dan Hasil. *Jurnal Litbang Pertanian* 21(3):100-103.
- Traina, S., G. Sposito, D. Hesterberg, and U. Kalkafi. 2006. Effect of pH and Organic Acids on Orthophosphate Solubility in An Acidic Monmorillonitic Soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50:45-54.
- Wijaya, K.A. 2009. *Nutrisi Tanaman*. Prestasi Pustaka, Jakarta. 121 hal.
- Wigena, P., Rachim, Santoso, dan Saleh. 2007. Pengaruh Transformasi Asam Organik pada Oxic Dystrudepts terhadap Hasil Pertumbuhan Padi. *Jurnal Tanah dan Iklim* 19:27-36.